

080763582 21.06.00

## 日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP 00/4075

4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 6月24日

REC'D 11 AUG 2000

WIPO

PCT

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第178276号

出願人

Applicant(s):

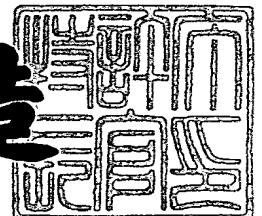
セイコーエプソン株式会社

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 7月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3058428

【書類名】 特許願  
【整理番号】 J0074776  
【提出日】 平成11年 6月24日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G02F 1/13  
【発明の名称】 液晶装置用基板及びその製造方法、ならびにこれを用いた液晶装置、電子機器  
【請求項の数】 17

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 岡本 英司

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 関 ▲琢▼巳

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 瀧澤 圭二

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 直野 秀昭

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代表者】 安川 英昭

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶装置用基板及びその製造方法、ならびにこれを用いた液晶装置、電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板表面に所定の凹凸を形成し、所定の領域のみに平坦部を形成して成る液晶装置用基板において、該基板の構成成分が微小な部分毎にエッチングされ、該基板の構成成分のみによって凹凸が形成されており、該平坦部に、本液晶装置用基板を用いた液晶装置を製造する際に用いる各種アライメントマーク、各種工程管理用マークの少なくとも 1 つが形成されていることを特徴とする液晶装置用基板。

【請求項 2】 基板表面に所定の凹凸を形成し、所定の領域のみに平坦部を形成して成る液晶装置用基板において、概平坦部を形成する領域に、マスキング材を配置する工程と、マスキング材の開口部に凹凸を形成する工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 3】 基板表面に所定の凹凸を形成し、所定の領域のみに平坦部を形成して成る液晶装置用基板において、概平坦部を形成する領域に、マスキング材を配置する工程と、マスキング材の開口部に凹凸を形成する工程を有し、概凹凸の形成後に概凹凸部と概平坦部の両方を含む基板表面全体をエッチングする工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 4】 基板表面に所定の凹凸を形成し、所定の領域のみに平坦部を形成して成る液晶装置用基板において、概平坦部を形成する領域に、マスキング材を配置する工程と、マスキング材の開口部に凹凸を形成する工程を有し、概凹凸の形成後にマスキング材を除去する工程と概凹凸部と概平坦部の両方を含む基板表面全体をエッチングする工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 5】 前記マスキング材料に、フォトリジスト、エポキシ樹脂等の樹脂系接着剤、塗料を用いたことを特徴とする請求項 2 あるいは 4 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 6】 前記マスキング材料の配置に、フレキシ版、メッシュ版などの印刷版を使用する印刷法を用いたことを特徴とする請求項 5 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 7】 前記マスキング材料のパターニングに、ディスペンサ、インクジェットノズルなどの直接描画装置による印刷法を用いたことを特徴とする請求項 5 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 8】 前記マスキング材料に、前記平坦部の領域に対応する形状に裁断された融着性フィルムあるいは接着剤付きフィルムを用い、これらのフィルムを転写貼付けする方法により前記マスキング材を配置することを特徴とする請求項 2 あるいは 4 記載の基板の製造方法。

【請求項 9】 前記マスキング材の開口部に形成する凹凸を、該基板の構成成分を、微小な部分毎に除去速度を異ならせる薬液により処理することにより形成することを特徴とする請求項 2 及び、請求項 4 乃至 8 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 10】 前記基板の構成成分の除去速度を微小な部分毎に異ならせる薬液による処理が、弗化水素酸と水素二弗化アンモニウムの混合水溶液あるいは弗化水素酸と水素二弗化アンモニウムと硝酸の混合水溶液に浸漬することによって行われることを特徴とする請求項 9 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 11】 前記基板の構成成分の除去速度を微小な部分毎に異ならせる薬液による処理が、該基板の構成成分が弗化水素酸を含む水溶液に過飽和溶解されている処理液に基板を浸漬することにより、微小な部分ごとにランダムに析出させた該基板の構成成分の皮膜で覆われた領域がエッチングされず、その他の部分が該処理液中の弗化水素酸を含む成分によってエッチングされることにより凹凸を形成することを特徴とする請求項 9 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 12】 前記過飽和溶解されている前記基板の構成成分が酸化珪素であることを特徴とする請求項 11 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 13】 前記過飽和溶解されている前記基板の構成成分が、アルミニウム、ホウ素、カルシウム、マグネシウム、バリウム、ストロンチウム、亜鉛、砒素、磷、ゲルマニウム、バナジウム、ナトリウム、カリウム、珪素のいずれ

かあるいは複数を主成分として含むことを特徴とする請求項 11 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 14】 前記基板の構成成分が過飽和溶解されている弗化水素酸を含む水溶液に、弗化アンモニウム、水素二弗化アンモニウム、硝酸、硫酸、塩酸、過酸化水素のいずれかあるいは複数が混合されていることを特徴とする請求項 11 乃至 13 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 15】 前記マスキング材料にステンレススチール等の金属プレートを用い、前記マスキング材の開口部に形成する凹凸を、サンドブラストによって基板の構成成分を微小な部分毎に除去することにより形成することを特徴とする請求項 2 および 3 記載の液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 16】 一对の絶縁基板間に液晶層が挟持されてなり、前記絶縁基板のうち一方の基板に請求項 2 乃至 15 のいずれかに記載の製造方法によって製造された液晶装置用基板を用いた液晶装置。

【請求項 17】 請求項 16 に記載の液晶装置を用いた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶装置用基板の製造方法に係り、特に、基板表面に凹凸を有する液晶装置用基板の製造方法に関するものである。更にはそれらを用いた液晶装置、該液晶装置を備える電子機器に関するものである。。

【0002】

【従来の技術】

携帯情報機器市場の拡大とともに、低消費電力という条件を満たす表示装置として液晶装置が主流となっており、更に低消費電力を要求される用途においては、反射板を設け、外部からの入射光を光源として利用する反射型液晶装置の採用が進んでいる。従来より、液晶セルの観察側と反対側の外面に、市販の反射板あるいは偏光板一体型反射板を貼りつけ、反射型液晶装置を製造している。市販反射板の一例としては、日東電工製の M タイプや S タイプがあり、これを用いた偏光板一体型反射板も上市されている。

## 【0003】

このような反射型液晶装置に対して、近年では、より明るく、場合によってはカラー表示が要求されるようになっている。より明るく高品位な表示を実現する例として、反射板を基板表面に設ける方法が紹介されている (Tohru Koizumi and Tatsuo Uchida Proceedings of the SID, Vol.29,p157,1988)。この文献には、明るい表示を得るために、反射板上の凹凸の形成を制御して、最適な反射特性を有する反射板を作製する方法として、硝子基板の表面を研磨剤で粗面化した後、弗化水素酸でエッチングする時間を変えることにより凹凸部の形状を制御し、その上にAg金属薄膜を形成した反射板について記載されている。

## 【0004】

また、特許番号第2-10698号には、硝子基板上に酸化物の膜をスパッタリング法により形成し、弗化水素酸系のエッチャントでエッチングすることにより凹凸部の形状を制御し、その上にAg金属薄膜を形成した反射板について記載されている。

## 【0005】

さらに、特開平6-75238号公報には、感光性樹脂を不規則に配列された透孔が形成された遮光マスクを介して露光および現像した後に熱処理して形成した凸部の上に、Al金属薄膜を形成した反射板について記載されている。

## 【0006】

これらは基板上形成された凹凸の上に光反射機能を有する薄膜を形成することで反射板を形成する方法について記載されたものであり、特に基板上の凹凸を形成する方法を工夫することで、所望の特性を有した反射板を得ることを目標としたものであった。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記文献 (Proceedings of the SID, Vol.29,p157,1988) に記載の方法では、研磨剤による凹凸形成を行うため、基板表面全体に凹凸が形成されることとなり、液晶装置の製造工程に不可欠な各種アライメントマーク、工程管理マークなども、この凹凸上に配置されることとなる。凹凸上に配置されたア

ライメントマークや工程管理マークの認識を反射光により行う場合、反射板の散乱特性の影響で、前記マーク認識のディテクタに入射する反射光強度が非常に弱くなり、認識が出来なくなる。

【0008】

また、特許番号第210698号記載の方法においても、硝子基板上に酸化物の膜をスパッタリング法により形成し、弗化水素酸系のエッチャントでエッチングすることにより凹凸部を形成するため、基板表面全体に凹凸が形成されることとなり、アライメントマークや工程管理マークの認識に関する問題を避けられない。

【0009】

特開平6-75238号公報記載の方法では、高精度なアライメントを必要とする能動素子部の形成後に、感光性樹脂をフォトリソグラフィー法によってパターンニングする方法により、画素に対応する部分のみに微細な凸形状を形成するため、アライメントマークや工程管理マークの認識に関する問題からは解放される。しかしながら、微細な凹凸を精度よく形成するために、高精度なアライメントを必要とするフォトリソグラフィー法による工程が増加し、歩留りの低下とコストの上昇が避けられない。

【0010】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、液晶装置用基板に形成する凹凸形状により、これを用いた反射板に良好な反射特性を持たせるとともに、液晶装置の製造工程に不可欠な各種アライメントマークや工程管理マーク等を配置する平坦部を所定の領域に設けた液晶装置用基板を歩留り良く、安価に製造できる、液晶装置用基板の製造方法を提供することにある。また、反射光の着色の無い、反射特性が良好な液晶装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明が講じた手段は、以下の通りである。

【0012】

本発明の液晶装置用基板は、基板表面に所定の凹凸を形成し、所定の領域のみ



に平坦部を形成して成る液晶装置用基板において、該基板の構成成分が微小な部分毎にエッチングされ、該基板の構成成分のみによって凹凸が形成されており、該平坦部に、本液晶装置用基板を用いた液晶装置を製造する際に用いる各種アライメントマーク、各種工程管理用マークの少なくとも1つが形成されていることを特徴とする。

### 【0013】

本発明によれば、凹凸が該基板の構成成分のみによって形成されているため、原料基板で流動可能な液晶装置用基板の製造プロセスをそのまま実施することが可能である。例えば、200℃以上の高温に曝される熱処理や、溶解性の高い有機溶剤処理などに対しても原料ガラス同様に、良好な耐性を有している。同時に、液晶装置の製造工程に必要となる各種アライメントマークや工程管理マーク等を配置するための平坦部を設けることで、基板表面に形成された凹凸が液晶装置の製造工程に影響を及ぼさないような液晶装置用基板を安価に歩留り良く提供することが出来る。アライメントマークとしては、例えばアクティブマトリクス素子等の形成工程用、画素電極等の形成用、カラーフィルタの着色層や保護層及び遮光層等の形成用、配向膜塗布用、シール材印刷用、パネル組立用、パネル裁断用、駆動ドライバ実装用などのアライメントに用いるマーク類などがあげられる。工程管理マークとしては、ロット番号や機種番号、各種製造工程における処理条件を記号化したものなどがあげられる。工程管理マークでは、数値化したものや、バーコード化したもの、デリコードなどに代表される2次元バーコードパターン化したものなどがあげられる。これらのアライメントマークや工程管理マークは、透過光による読み取り装置を用いた工程においては凹凸部分に配置されていても認識できるが、同マークを反射光によって読み取る装置を用いた工程があるものについては、認識率を向上するために、これらのマークを平坦部に配置することが望ましい。不透明な金属層が積層された状態での認識通常の基板同様の平坦部に形成することが出来る。基板内面の凹凸形状によって散乱機能を有する反射板を形成する場合、液晶装置で採用する液晶モードによって液晶層の厚み、即ち液晶装置のセル厚が決定され、基板内面に形成される凹凸の高さが制限される。この時、液晶装置の製造工程に不可欠である、各種アライメントマーク領域

を平坦化することが必要な場合、前記凹凸の高さと共に、平坦部との段差についても液晶装置のセル厚によって制限されることになる。特に、反射板となる凹凸面の平均高さに対して、平坦面の高さが高い場合は、それらの差がセル厚以下となるように調整することが必要である。また、各種アライメント装置がミスフォーカスを起こさないよう、アライメントマークが配置される領域と、その他の領域との段差が $5\mu\text{m}$ 以下とするのが望ましい。

#### 【0014】

本発明の液晶装置用基板の製造方法は、基板表面に所定の凹凸を形成し、所定の領域のみに平坦部を形成して成る液晶装置用基板において、概平坦部を形成する領域に、マスキング材を配置する工程と、マスキング材の開口部に凹凸を形成する工程を有することを特徴とする。

#### 【0015】

ここでは、平坦化を行う領域に、基板表面に凹凸を形成する工程に耐えうるマスキング材料を配置した後に、凹凸形成を実施する。例えば、マスキング材の開口部を、この液晶装置用基板を用いた液晶装置における表示領域に対応する部分に設けた後に凹凸を形成することにより、液晶層を封止するシール材の部分から外側の領域を平坦化することができる。この基板にTFTやTFDなどに代表されるアクティブマトリクス駆動用の素子を形成する場合、素子部、反射板を兼ねる画素電極、配線部などは凹凸面上に形成され、それ以外の部分、例えば素子形成工程用、配向膜塗布用、シール材印刷用、組立用、駆動ドライバ実装用などのアライメントマーク類を通常の基板同様の平坦部に形成することが出来る。この場合には、シール部と実装端子部も平坦部に形成することが出来るため、液晶装置のセル厚制御や、駆動ドライバ実装部品の信頼性ならびにリペア性を、通常の平坦基板同様に確保することが可能となる。一方、この基板に着色層を形成して、反射板一体型カラーフィルタ基板とする場合、着色層ならびに平坦化層を兼ねる保護層が約 $2\sim 3\mu\text{m}$ 積層されて凹凸が平坦化されるため、実質的には着色層を形成するためのアライメントマーク部のみ平坦化するだけでも製造工程を流動することは可能である。もちろん、液晶装置のセル厚制御や、駆動ドライバ実装部品の信頼性ならびにリペア性を確保するために、液晶装置の表示エリア以外を

平坦化してカラーフィルタ基板を構成しても構わない。

【0016】

また本発明の液晶装置用基板の製造方法は、基板表面に所定の凹凸を形成し、所定の領域のみに平坦部を形成して成る液晶装置用基板において、概平坦部を形成する領域に、マスキング材を配置する工程と、マスキング材の開口部に凹凸を形成する工程を有し、概凹凸の形成後に概凹凸部と概平坦部の両方を含む基板表面全体をエッチングする工程を有することを特徴とする。

【0017】

また本発明の液晶装置用基板の製造方法は、基板表面に所定の凹凸を形成し、所定の領域のみに平坦部を形成して成る液晶装置用基板において、概平坦部を形成する領域に、マスキング材を配置する工程と、マスキング材の開口部に凹凸を形成する工程を有し、概凹凸の形成後にマスキング材を除去する工程と概凹凸部と概平坦部の両方を含む基板表面全体をエッチングする工程を有することを特徴とする。

【0018】

本発明によれば、マスキング材の開口部に凹凸を形成した後に、凹凸部と平坦部の両方を含む基板全面を均一にエッチングし、凹凸形状を反射板により最適な形状に近づけるとともに、凹凸部と平坦部の段差を必要以上に拡大させないようにすることができる。特に、反射板となる凹凸面の平均高さに対して平坦面の高さが高い場合は、それらの差が凹凸部だけをエッチングしてしまうことによって、拡大してしまう。そこで、凹凸部と平坦部を含む基板表面全体を均一にエッチングすることで、凹凸部と平坦部の段差の拡大を防止し、それらの差がセル厚以下となるように制限し、さらに、各種アライメント装置がミスフォーカスを起こさないようにすることが可能となる。また、マスキング材と基板との密着性を高めることによってマスキング性能を確保している場合には、凹凸形成工程の後、マスキング材を除去する工程を行って基板上の平坦面を露出させた後に、凹凸部と平坦部を含む基板表面全体を均一にエッチングする工程を行うことで、凹凸部と平坦部の段差の拡大を防止することが可能となる。

## 【0019】

本発明の液晶装置用基板の製造方法は、前記マスキング材料に、フォトリジスト、エポキシ樹脂等の樹脂系接着剤、塗料を用いたことを特徴とする。

## 【0020】

この手段によれば、基板密着性の優れた樹脂材料をマスキング材とすることで、マスキング材の開口部の凹凸が形成されている部分とマスク部の平坦領域との境界を明確にすることができる。とりわけ、液晶装置の表示エリアに対応する領域を開口部とした場合、凹凸部と平坦部との境界を明確にすることにより、シール形成領域との間のスペースを小さくすることができ、液晶装置の狭額縁化に貢献することとなる。フォトリジスト、樹脂系接着剤、塗料などは、アルカリ性溶液や有機溶媒などで除去することが出来るため、凹凸部と平坦部の両方を含む基板表面全体をエッチングする工程を必要とする際にも容易に対応できる。

## 【0021】

また、前記マスキング材料の配置に、フレキソ版、メッシュ版などの印刷版を使用する印刷法を用いたことを特徴とする。

## 【0022】

この手段によれば、既存のインク（フォトリジスト、ポリイミド、エポキシ等の接着剤、塗料など）を容易に、精度良く、所定の領域に塗布することが可能である。ここでは例えば、表示エリアにのみ印刷されるような、ポリイミドなどの配向膜用印刷版とは逆の版を用いてインクを塗布することにより、表示エリアに対応する領域のみに開口部を設け、その領域に凹凸部を形成することが可能となる。

## 【0023】

また、本発明の液晶装置用基板の製造方法は、前記マスキング材料のパターニングに、ディスペンサ、インクジェットノズルなどの直接描画装置による印刷法を用いたことを特徴とする。

## 【0024】

この手段によれば、液晶装置のモデル毎に異なった印刷版を準備する必要がないため、さらなる低コスト化を実現することができる。また任意形状の描画が容

易であるので、特殊な形状の平坦部形成には好適な方法である。

【0025】

本発明の液晶装置用基板の製造方法は、前記マスキング材料に、前記平坦部の領域に対応する形状に裁断された融着性フィルムあるいは接着剤付きフィルムを用い、これらのフィルムを転写貼付けする方法により前記マスキング材を配置することを特徴とする。

【0026】

この手段によれば、市販されているラミネートフィルム等の、非常に安価で入手が容易な材料を用いることができるため、工程も容易で、低コスト化も可能である。この場合、ラミネートフィルムは転写貼付けにより配置されるため、詳細な位置決めは難しいこともあり、各種基板の製造工程に必要なフォトリソグラフィ用のアライメントマーク部分を平坦化する場合に用いるのに好適である。フォトリソグラフィ用のアライメントマークは、通常では2箇所、多くとも4箇所あれば充分であり、また、液晶装置のモデル毎に大きく異なることも無いため、ラミネートフィルムの転写貼付け装置も安価に抑えることが可能である。

【0027】

本発明の液晶装置用基板の製造方法は、前記マスキング材の開口部に形成する凹凸を、該基板の構成成分を、微小な部分毎に除去速度を異ならせる薬液により処理することにより形成することを特徴とする。

【0028】

この手段によれば、マスキング材の開口部に形成する凹凸を、液晶装置用基板を薬液にて処理する工程により行うことが出来るため、高価な真空系を持つ装置や露光装置を必要とせず、低コスト化が可能である。ここで用いる薬液は、弗化水素酸をベースとするものであり、処理する液晶装置用基板の原料ガラス毎に、適宜、硝酸、硫酸、塩酸、過酸化水素、水素二弗化アンモニウム、弗化アンモニウム、硝酸アンモニウム、硫酸アンモニウム、塩酸アンモニウム等のいずれかあるいは複数を所定の割合で組み合わせたものを添加調合して用いることができる。液晶装置用基板の原料ガラスとしては、例えばソーダライムガラス、ホウ珪酸ガラス、バリウムホウ珪酸ガラス、バリウムアルミノ珪酸ガラス、アルミノ珪酸

ガラスなどが一般的に用いられており、各々に含まれる元素およびその化合物の組成比は異なる。一般的に弗化水素酸水溶液のみで液晶装置用基板の原料ガラスを処理した場合、ガラス表面が均一にエッチングされるため凹凸を形成するのは困難であるが、原料ガラスに含有される構成成分を選択的に溶出させるような補助薬品を適宜添加することで、微小な部分毎にエッチング速度が異なるため、薬液の調合と処理温度および処理時間により、所定の凹凸形状を有する基板を得ることが出来る。なお、添加する補助薬品は上記に限定されず、使用する原料ガラス毎に最適な調合を用いるものであり、用いる処理液によってマスクキング材に用いる材料を適宜選択するのが好ましい。

## 【 0 0 2 9 】

また、本発明の液晶装置用基板の製造方法は、前記基板の構成成分の除去速度を微小な部分毎に異ならせる薬液による処理が、弗化水素酸と水素二弗化アンモニウムの混合水溶液あるいは弗化水素酸と水素二弗化アンモニウムと硝酸の混合水溶液に浸漬することによって行われることを特徴とする。

## 【 0 0 3 0 】

この手段によれば、処理薬液中の水素二弗化アンモニウムの作用により、液晶装置用基板の原料ガラスに含まれる金属イオンの溶出速度が弗化水素酸による均一なエッチング速度を上回るため、金属イオン含有量が多い微小な部分毎に腐食の激しい領域が出現することで、所定の凹凸を形成することができる。また、液晶装置用基板の構成成分によっては、硝酸を混合した処理液が良好な結果をもたらす場合もある。この手段は、珪酸ガラスが網状高分子であることを利用したもので、酸化珪素からなる網目形成体の中に網目修飾体として部分的に入り込んでいるアルカリ金属やアルカリ土類金属などを選択的に溶出させることにより、微細な凹凸を形成することが可能となっている。網目形成体として、ホウ素、砒素、アルミニウムなどの酸化物と酸化珪素が共重合したガラスについても、同様の方法を用いることが出来る。

## 【 0 0 3 1 】

本発明の液晶装置用基板の製造方法は、前記基板の構成成分の除去速度を微小な部分毎に異ならせる薬液による処理が、該基板の構成成分が弗化水素酸を含む

水溶液に過飽和溶解されている処理液に基板を浸漬することにより、微小な部分ごとにランダムに析出させた該基板の構成成分の皮膜で覆われた領域がエッチングされず、その他の部分が該処理液中の弗化水素酸を含む成分によってエッチングされることにより凹凸を形成することを特徴とする。

#### 【0032】

この手段によれば、ガラス基板を基板の所定の構成成分の過飽和溶液へ浸漬することによって、微小な部分毎に異なった状態で、過飽和溶解した原料ガラスの所定の構成成分が析出して皮膜となり、この皮膜に覆われている領域は、処理液と皮膜との間で化学平衡が析出方向側に進んでいるために溶解せず、過飽和となっていない構成成分が露出している部分では、弗化水素酸を含む成分によりエッチングされるため、所定の凹凸を得ることができる。この手段においては、処理溶液に基板を浸漬することで皮膜を形成する所謂液相析出法を応用しているため、高価な真空系を持つ製膜装置を必要とせず、また液法によるエッチング工程を続けて処理することが出来るため、基板サイズの大型化および工業的な量産に容易に対応可能である。

#### 【0033】

過飽和溶解されている前記基板の構成成分としては酸化珪素を用いることができる。酸化珪素は殆ど全ての液晶装置用ガラス基板の原料において約5.0～7.5%前後の組成比で含有されており、原料毎の処理液の組成を大きく変動すること無く対応することができる。

#### 【0034】

また、過飽和溶解されている前記基板の構成成分としては、アルミニウム、ホウ素、カルシウム、マグネシウム、バリウム、ストロンチウム、亜鉛、砒素、磷、ゲルマニウム、バナジウム、ナトリウム、カリウム、珪素のいずれかあるいは複数を主成分として含むことができる。これらの元素は、ソーダライムガラスあるいは無アルカリガラスの主成分であり、それらは酸化物としての重量比で数%から数十%含まれているため、形成する凹凸のピッチや深さ、用いたガラス基板の組成に合わせて適宜選択することが可能である。

【0035】

また、前記原料基板の構成成分が過飽和溶解されている弗化水素酸を含む水溶液に、弗化アンモニウム、水素二弗化アンモニウム、硝酸、硫酸、塩酸、過酸化水素のいずれかあるいは複数を混合することができる。ここでは、過飽和となっていない構成成分が露出している部分を選択的にエッチングして所定の凹凸を得るため、過飽和となっていない構成成分及び、形成する凹凸のピッチや深さに合わせて適宜選択することが可能である。

【0036】

本発明の液晶装置用基板の製造方法は、前記マスキング材料にステンレススチール等の金属プレートを用い、前記マスキング材の開口部に形成する凹凸を、サンドブラストによって基板の構成成分を微小な部分毎に除去することにより形成することを特徴とする。

【0037】

この手段によれば、一般の建材用ガラスの曇りガラス加工に用いられているサンドブラスト法を用いて微細な凹凸を形成することができるため、低コスト化が可能である。また、マスキング材にはステンレススチール等の金属板に開口部を設けたものを用いるため、液晶装置のモデル毎に開口部が異なっている場合においても、マスク材の製造コストが安価であり、また耐久性も高いため、他モデル対応の面からも有用である。例えば、液晶装置における表示エリアに対応する部分に開口部を設ける場合には、液晶装置の表示サイズやアスペクト比が異なる毎に、開口部の割付が異なるマスキング材を用意する必要があるが、金属板に開口部を設けたものを用いれば、大幅な低コスト化が可能となる。さらに、サンドブラスト処理のみで所望の凹凸とならない場合においても、凹凸部と平坦部を合わせた基板全面を均一にエッチングすることで、凹凸部と平坦面との段差を拡大すること無く、凹凸形状を調整することが可能となる。この場合、マスキング材である金属板は、サンドブラスト処理後に取り外すのみで対応できるため、別途マスキング材除去工程を必要としない。

【0038】

本発明の液晶装置は、一対の絶縁基板間に液晶層が挟持されてなり、前記絶縁



基板のうち一方の基板に、前記のいずれかに記載の製造方法によって製造された液晶装置用基板を用いたことを特徴とする。

## 【0039】

これによれば、良好な反射特性を有する反射板を内蔵した液晶装置を、整合性良く製造することが可能であり、高コントラストで色着きが少なく明るい反射型表示が可能な液晶装置を実現することができる。

## 【0040】

本発明の電子機器は、前記液晶装置を用いたことを特徴とする。

## 【0041】

これによれば、高コントラストで明るい良好な反射型表示が可能な電子機器を実現することができる。

## 【0042】

## 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を、添付図面を用いて説明する。

## 【0043】

## (第1の実施形態)

図1は本発明に係る液晶装置用基板の製造工程を示す図である。まず図1 (a) のように、本液晶装置用基板を用いた液晶装置における表示エリアに対応する領域に開口部を設けるように、ガラス基板1上にマスク材としてフォトリソ13をフレキソ印刷法により塗布形成し、焼成処理を行った。図1 (b) は図1 (a) のA-A' 線断面概略図である。続いて、フォトリソ13をマスクとして、ガラス基板1をガラス表面の微小な部分毎にエッチング速度が異なるような処理液に浸漬して図1 (c) のように凹凸部11をガラス基板の構成成分のみにより形成した。次にフォトリソ13を除去し、図1 (d) のように、ガラス基板1上に、前記表示エリアに対応する領域の凹凸部11と、それ以外の領域の平坦部14が配置されたガラス基板が形成された。凹凸部11と平坦部14の段差を測定したところ、その段差は約1.5  $\mu\text{m}$ であった。前記段差が一般的な液晶装置の液晶層の厚みよりも小さいため、凹凸部を液晶層側に配置した構造の液晶装置用基板として問題なく用いることが出来る。

## 【0044】

続いてアルミニウムを主成分とする金属層12を200nmの膜厚で図1(e)のように形成し、フォトリソグラフィー法によって図1(f)のように、前記表示エリアに対応する領域に金属層12を残して反射板とし、同時に平坦部14上に金属層12によってアライメントマーク15を形成した。以後の液晶装置用基板の製造工程及び、これを用いた液晶装置の製造工程においては、前記アライメントマーク15を基準として用い、整合性良く液晶装置を作成した。

## 【0045】

ここではマスク材としてフォトレジストを用いたが、その他エポキシ樹脂などの樹脂系接着剤や樹脂系の塗料を用いることもできる。

## 【0046】

またここでは金属層12に、アルミニウムを主成分とした金属を用いたが、他に銀やクロムを主成分とする金属を用いることもできる。また、ここでは反射板とする金属層12によってアライメントマークを形成したが、ガラス基板上に形成する第1層が反射板となる金属層でない場合、例えば、多層クロムを用いたカラーフィルター基板用の遮光層や顔料レジストを用いた着色層、TF TあるいはTFDに代表されるアクティブマトリクス素子を形成するためのタンタルを主成分とする金属層など、第1層となる膜をアライメントマークとする 것도可能である。

## 【0047】

## (第2の実施形態)

図2は本発明に係る液晶装置用基板の製造工程を示す図である。まず図2(a)のように、ガラス基板1の本液晶装置用基板を用いた液晶装置におけるアライメントマークが形成される領域に、フォトレジスト13をディスペンサ描画装置により塗布形成し、焼成処理を行った。ここでは、フォトレジスト13をφ3mmの円形状に形成したが、用いるアライメントマークの寸法と認識装置の仕様に合わせて、形状ならびに寸法および配置位置を設定するのが望ましい。図2(b)は図2(a)のB-B'線断面概略図である。続いて、フォトレジスト13をマスクとして、ガラス基板1をガラス表面の微小な部分毎にエッチング速度が異

なるような処理液に浸漬して図 2 (c) のように凹凸部 1 1 をガラス基板の構成成分のみにより形成した。次にフォトリソグラーフ法によって図 2 (d) のように、ガラス基板 1 上に、前記表示エリアに対応する領域の凹凸部 1 1 と、それ以外の領域の平坦部 1 4 が配置されたガラス基板が形成された。凹凸部 1 1 と平坦部 1 4 の段差を測定したところ、その段差は約  $1.5 \mu\text{m}$  であった。前記段差が一般的な液晶装置の液晶層の厚みよりも小さいため、凹凸部を液晶層側に配置した構造の液晶装置用基板として問題なく用いることが出来る。

## 【0048】

続いてアルミニウムを主成分とする金属層 1 2 を  $200 \text{ nm}$  の膜厚で図 2 (e) のように形成し、フォトリソグラーフ法によって図 2 (f) のように、前記表示エリアに対応する領域に金属層 1 2 を残して反射板とし、同時に平坦部 1 4 上に金属層 1 2 によってアライメントマーク 1 5 を形成した。以後の液晶装置用基板の製造工程及び、これを用いた液晶装置の製造工程においては、前記アライメントマーク 1 5 を基準として用い、整合性良く液晶装置を作成した。

## 【0049】

ここではマスク材としてフォトリソグラーフ法を用いたが、その他エポキシ樹脂などの樹脂系接着剤や樹脂系の塗料を用いることもできる。

## 【0050】

またここでは金属層 1 2 に、アルミニウムを主成分とした金属を用いたが、他に銀やクロムを主成分とする金属を用いることもできる。また、ここでは反射板とする金属層 1 2 によってアライメントマークを形成したが、ガラス基板上に形成する第 1 層が反射板となる金属層でない場合、例えば、多層クロムを用いたカラーフィルター基板用の遮光層や顔料レジストを用いた着色層、TFT あるいは TFTD に代表されるアクティブマトリクス素子を形成するためのタンタルを主成分とする金属層など、第 1 層となる膜をアライメントマークとすることも可能である。

## 【0051】

## (第 3 の実施形態)

図 3 は本発明に係る液晶装置用基板の製造工程を示す図である。まず図 3 (a)

）のように、ガラス基板 1 の本液晶装置用基板を用いた液晶装置におけるアライメントマークが形成される領域に、裁断したラミネートフィルム 1 6 を貼付け融着固定した。ここでは、ラミネートフィルム 1 6 を 8 mm×4 5 mm の矩形状に裁断して用いたが、用いるアライメントマークの寸法と認識装置の仕様に合わせて、形状ならびに寸法および配置位置を設定するのが望ましい。図 3 (b) は図 3 (a) の C-C' 線断面概略図である。続いて、ラミネートフィルム 1 6 をマスクとして、ガラス基板 1 をガラス表面の微小な部分毎にエッチング速度が異なるような処理液に浸漬して図 3 (c) のように凹凸部 1 1 をガラス基板の構成成分のみにより形成した。次にラミネートフィルム 1 6 を除去し、図 3 (d) のように、ガラス基板 1 上に、前記表示エリアに対応する領域の凹凸部 1 1 と、それ以外の領域の平坦部 1 4 が配置されたガラス基板が形成された。凹凸部 1 1 と平坦部 1 4 の段差を測定したところ、その段差は約 1. 5  $\mu$ m であった。前記段差が一般的な液晶装置の液晶層の厚みよりも小さいため、凹凸部を液晶層側に配置した構造の液晶装置用基板として問題なく用いることが出来る。

#### 【0052】

続いてアルミニウムを主成分とする金属層 1 2 を 2 0 0 nm の膜厚で図 3 (e) のように形成し、フォトリソグラフィ法によって図 3 (f) のように、前記表示エリアに対応する領域に金属層 1 2 を残して反射板とし、同時に平坦部 1 4 上に金属層 1 2 によってアライメントマーク 1 5 を形成した。以後の液晶装置用基板の製造工程及び、これを用いた液晶装置の製造工程においては、前記アライメントマーク 1 5 を基準として用い、整合性良く液晶装置を作成した。

#### 【0053】

ここではマスク材として融着タイプのラミネートフィルムを用いたが、その他接着剤付きフィルムなどの樹脂フィルムを用いることもできる。

#### 【0054】

またここでは金属層 1 2 に、アルミニウムを主成分とした金属を用いたが、この他に銀やクロムを主成分とする金属を用いることもできる。また、ここでは反射板とする金属層 1 2 によってアライメントマークを形成したが、ガラス基板上に形成する第 1 層が反射板となる金属層でない場合、例えば、多層クロムを用い

たカラーフィルター基板用の遮光層や顔料レジストを用いた着色層、TFTあるいはTFDに代表されるアクティブマトリクス素子を形成するためのタンタルを主成分とする金属層など、第1層となる膜をアライメントマークとすることも可能である。

## 【0055】

## (第4の実施形態)

図4は本発明に係る液晶装置用基板の製造工程を示す図である。ここではソーダライムガラス基板を用いて処理を行った。図4(a)はガラス基板1の網目状構造の概略断面図であり、網目形成体である珪酸による網目状構造2の中に、網目修飾体であるアルカリ金属やアルカリ土類金属などが入っている部分3が存在している。

## 【0056】

まず、5wt%の弗化水素酸水溶液で25℃にて5秒間ガラス基板1を洗浄し、図4(b)に示すように基板1の表面を均一にエッチングして清浄面を露出させた後、アライメントマークが形成される領域に、マスク材としてフォトレジスト13をディスペンサ描画装置により塗布形成し、焼成処理を行った。

## 【0057】

次に弗化水素酸が30wt%、水素二弗化アンモニウムが45wt%含まれる水溶液で、25℃にて15秒間処理を行った。この処理では図4(c)に示すように、珪酸による網目状構造2の部分よりも、アルカリ金属やアルカリ土類金属などが入っている部分3の溶出速度が速いため、処理を進めていくことにより図4(d)のような凹凸部11が得られた。この凹凸部11はガラス基板の構成成分のみにより形成されている。

## 【0058】

ここではソーダライムガラスを用いたが、その他のガラス、例えばホウ珪酸ガラスやアルミノ珪酸ガラスなどを用いた場合においても、薬液の調合比を変更することで対応することが出来る。

## 【0059】

続いてフォトレジスト13を除去し、図4(e)のように、ガラス基板1上に

、前記アライメントマークを形成する領域の平坦部 1 4 と、それ以外の領域の凹凸部 1 1 が配置されたガラス基板が形成された。凹凸の高さは $\sim 1.5 \mu\text{m}$ でランダム、凹凸のピッチは $\sim 30 \mu\text{m}$ でランダムに形成されていた。凹凸部 1 1 と平坦部 1 4 の段差を測定したところ、その段差は約 $2 \mu\text{m}$ であった。前記段差が一般的な液晶装置の液晶層の厚みよりも小さいため、凹凸部を液晶層側に配置した構造の液晶装置用基板として問題なく用いることが出来る。

#### 【0060】

ここで形成された平坦部 1 4 上に、ガラス基板 1 上に形成される第 1 層の材料を用いてアライメントマークを形成し、整合性良く、液晶装置用基板および液晶装置を製造した。

#### 【0061】

ここでは、マスク材としてフォトレジストを用い、第 2 の実施形態で記述したディスペンサ描画装置によってマスク材を形成したが、この他に第 1 の実施形態や第 3 の実施形態に記載した方法を用いることも可能である。

#### 【0062】

##### (第 5 の実施形態)

図 5 は本発明に係る液晶装置用基板の製造工程を示す図である。ここではアルミノ珪酸ガラス基板を用いて処理を行った。まず、5 wt% の弗化水素酸水溶液で $25^\circ\text{C}$ にて 5 秒間ガラス基板 1 を洗浄し、基板 1 の表面を均一にエッチングして清浄面を露出させた後、図 5 (a) に示すようにアライメントマークが形成される領域に、マスク材としてフォトレジスト 1 3 をディスペンサ描画装置により塗布形成し、焼成処理を行った。アルミノ珪酸ガラスにおいては、珪酸と酸化アルミニウムの共重合体が網目形成体となり、網目状構造 2 を形成している。

#### 【0063】

次に 30 wt% 弗化水素酸水溶液の酸化アルミニウム及び酸化マグネシウムを過飽和溶液中に基板 1 を浸漬し、 $25^\circ\text{C}$ にて 30 秒間処理を行った。この処理では図 5 (b) に示すように、珪酸と酸化アルミニウムの共重合体による網目状構造 2 の酸化アルミニウムが局在している部分と、網目修飾体として酸化マグネシウムが局在している部分に、過飽和溶液中から同成分が析出することにより、微細な

ネットワーク構造 10 が形成されると同時に、ガラス基板 1 表面において、処理液に過飽和溶解されていない成分が露出している領域が、弗化水素酸によって侵され、微細なネットワーク構造 10 に沿った凹凸部 11 が形成された。凹凸の高さは $\sim 0.8 \mu\text{m}$ でランダム、凹凸のピッチは $\sim 10 \mu\text{m}$ でランダムに形成されていた。ここでは処理薬液に 30wt% 弗化水素酸水溶液の酸化アルミニウム及び酸化マグネシウムの過飽和溶液を用いたが、所望の凹凸形状に合わせて、弗化水素酸を含む薬液の調合比ならびに、過飽和溶解するガラス基板の構成成分を適宜選択し組合せることができる。また、ここではアルミノ珪酸ガラスを用いたが、その他のガラス、例えばホウ珪酸ガラスやソーダライムガラスなどを用いた場合においても、薬液の調合比および過飽和溶解するガラス基板の構成成分を変更することで対応することが出来る。続いてフォトレジスト 13 を除去し、図 5 (c) のように、ガラス基板 1 上に、前記アライメントマークを形成する領域の平坦部 14 と、それ以外の領域の凹凸部 11 が配置されたガラス基板が形成された。

#### 【0064】

次に、弗化水素酸 (50wt%) と弗化アンモニウム水溶液 (40wt%) とを重量比 1 : 3 で混合した薬液で  $25^{\circ}\text{C}$  にて 20 秒間処理し、基板 1 表面の凹凸部 11 ならびに平坦部 14 を均一にエッチングしていき、微細なネットワーク構造 10 が除去され、さらに図 5 (d) に示すように凹凸部 11 上の細かな凸部を溶かして滑らかな凹凸面がガラス基板の構成成分のみにより形成された。凹凸の高さは $\sim 0.5 \mu\text{m}$ でランダム、凹凸のピッチは $\sim 15 \mu\text{m}$ でランダムに形成されていた。

#### 【0065】

なお図 9 (a) は、図 5 (b) の微細なネットワーク構造 10 に沿った凹凸部 11 が形成された状態における光学顕微鏡写真であり、図 9 (b) は、図 5 (d) の状態まで処理を行い滑らかな凹凸面を形成した状態における光学顕微鏡写真である。図 9 (a) の状態から図 9 (b) の形状に加工するために、基板全体をエッチングしているのであるが、図 5 (c) に示したように、平坦部 14 を形成するためにマスク材として用いていたフォトレジスト 13 を除去した後に、基板全体のエッチング処理を行っているため、平坦部 14 と凹凸部 11 との間の段差の拡大を抑えることができた。ここで形成された凹凸部 11 と平坦部 14 の境界

部は、図7に示した光学顕微鏡写真にあるように整合性良く形成されており、段差近傍のプロファイルを段差計により測定したところ、図8のように、その段差は約 $1\mu\text{m}$ に収まっていた。このように、前記段差が一般的な液晶装置の液晶層の厚みよりも充分小さいため、凹凸部を液晶層側に配置した構造の液晶装置用基板として問題なく用いることが出来る。ここで形成された平坦部14上に、ガラス基板1上に形成される第1層の材料を用いて、図13の光学顕微鏡写真に示すようなアライメントマークを形成し、整合性良く液晶装置用基板上の構成層を配置し、良好な表示特性を持つ液晶装置を製造した。

#### 【0066】

ここでは、マスク材としてフォトリジストを用い、第2の実施形態で記述したディスペンサ描画装置によってマスク材を形成したが、この他に第1の実施形態や第3の実施形態に記載した方法を用いることも可能である。

#### 【0067】

##### (第6の実施形態)

図6は本発明に係る液晶装置用基板の製造工程を示す図である。まず図6(a)のように、本液晶装置用基板を用いた液晶装置における表示エリアに対応する領域に開口部を設けたステンレススチール板マスク17をガラス基板上に配置した。図6(b)は図6(a)のD-D'線断面概略図である。続いて、ステンレススチール板マスク17側から、研磨粉を吹き付けるサンドブラスト処理18により、図6(c)のように凹凸部11を形成した。次にサンドブラスト処理後の研磨粉やガラス粉をガラス基板の洗浄により除去した後、弗化水素酸(50wt%)と弗化アンモニウム水溶液(40wt%)とを重量比1:3で混合した薬液で25℃にて20秒間処理により基板全体を均一にエッチングし、図6(d)のように、ガラス基板1上に、表示エリアに対応する領域の平坦部14と、それ以外の領域の凹凸部11が配置されたガラス基板が形成された。凹凸部11はガラス基板の構成成分のみにより形成されており、凹凸の高さは $\sim 1.0\mu\text{m}$ でランダム、凹凸のピッチは $\sim 30\mu\text{m}$ でランダムに形成されていた。前記段差が一般的な液晶装置の液晶層の厚みよりも小さいため、凹凸部を液晶層側に配置した構造の液晶装置用基板として問題なく用いることが出来る。



## 【 0 0 6 8 】

続いてアルミニウムを主成分とする金属層 1 2 を 2 0 0 n m の膜厚で図 6 ( e ) のように形成し、フォトリソグラフィ法によって図 6 ( f ) のように、前記表示エリアに対応する領域に金属層 1 2 を残して反射板とし、同時に平坦部 1 4 上に金属層 1 2 によってアライメントマーク 1 5 を形成した。以後の液晶装置用基板の製造工程及び、これを用いた液晶装置の製造工程においては、前記アライメントマーク 1 5 ならびに、これを基準として形成した他の薄膜によるアライメントマークや工程管理用マークを平坦部 1 4 上に形成し、整合性良く液晶装置を作成した。ここではマスク材としてステンレススチール板を用いたが、その他の金属板を用いることもできる。

## 【 0 0 6 9 】

またここでは金属層 1 2 に、アルミニウムを主成分とした金属を用いたが、この他に銀やクロムを主成分とする金属を用いることもできる。また、ここでは反射板とする金属層 1 2 によってアライメントマークを形成したが、ガラス基板上に形成する第 1 層が反射板となる金属層でない場合、例えば、多層クロムを用いたカラーフィルター基板用の遮光層や顔料レジストを用いた着色層、T F T あるいは T F D に代表されるアクティブマトリクス素子を形成するためのタンタルを主成分とする金属層など、第 1 層となる膜をアライメントマークとすることも可能である。

## 【 0 0 7 0 】

## (第 7 の実施形態)

図 1 0 は本発明に係る第 5 の実施形態の製造方法によってアライメントマークを配置する領域に平坦部を設けた、凹凸形状を有する液晶装置用基板を用いた液晶装置の概略断面図である。

## 【 0 0 7 1 】

この実施形態では、2 枚の透明基板 1 0 0 1、1 0 0 3 の間に液晶層 1 0 0 8 が枠状のシール材 1 0 0 9 によって封止された液晶セルが形成されている。液晶層 1 0 0 8 は、所定のツイスト角を持つネマチック液晶で構成されている。上側の透明基板 1 0 0 3 の内面上には、遮光層 1 0 1 3、着色層 1 0 0 4、平坦化膜

を兼ねた保護層 1 0 0 6 が順次形成され、この着色層 1 0 0 4 には、例えば R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 色の着色層が所定パターンで配列されている。平坦化膜を兼ねた保護層 1 0 0 6 上に密着性向上層 1 0 0 5 を介して複数のストライプ状の透明電極 1 0 1 0 が I T O などにより形成されていて、透明電極 1 0 1 0 の表面上には配向膜 1 0 1 2 が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

#### 【0072】

一方、下側の透明基板 1 0 0 1 の凹凸 1 0 2 0 が形成された内面上には、例えば A 1 で形成された反射板となる金属層 1 0 0 2 がストライプ状の電極として、上記透明電極 1 0 1 0 と交差するように複数配列されている。液晶モードにノーマリ黒モードを用いた場合には、液晶が駆動されない画素領域外は常時黒表示であるため、低コスト化あるいは実質的な開口率の向上のために、遮光層 1 0 1 3 を省くことも可能である。また、T F D 素子や T F T 素子を備えたアクティブマトリクス型の装置である場合には、金属層 1 0 0 2 は例えば矩形状に形成され、アクティブ素子を介して配線に接続される。ただし、T F T 素子を備えた装置の場合は、透明電極 1 0 1 0 のパターンニングは不要である。金属層 1 0 0 2 は、透明基板 1 0 0 3 の側から入射する光を反射する反射面となっている。

#### 【0073】

上側の透明基板 1 0 0 3 の外面上に、透明基板 1 0 0 3 側から順に、位相差板 1 0 1 4、偏光板 1 0 1 5 が配置されている。

#### 【0074】

反射型表示について説明する。外光は図 1 0 における偏光板 1 0 1 5、位相差板 1 0 1 4 をそれぞれ透過し、着色層 1 0 0 4、液晶層 1 0 0 8 を通過後、反射板 1 0 0 2 によって反射され、再び偏光板 1 0 1 5 から出射される。このとき、液晶層 1 0 0 8 への印加電圧によって明状態と暗状態、及びその中間の明るさを制御することができる。

#### 【0075】

平坦部に形成されたアライメントマークを基準として整合性良く製造された、上述したような本実施形態の構成によれば、二重映りや表示のにじみがなく、明

るく高コントラストの反射型カラー液晶装置が実現できた。

【0076】

(第8の実施形態)

図11は本発明に係る第4の実施形態の凹凸形状を有する液晶装置用基板を用いた液晶装置の概略断面図である。

【0077】

図11は本発明に係る第6の実施形態の製造方法によって、表示エリアに対応する領域に凹凸部を設け、その他の領域に平坦部を設けた構造を有する液晶装置用基板を用いた液晶装置の概略断面図である。

【0078】

反射型液晶装置は、十分な外光が存在する所では非常に明るい表示が可能であるが、その反面、外光が不十分であると、表示が見づらくなるという欠点がある。

【0079】

本実施形態においては、画素電極毎に開口部を設けることによって、画素面積に占める開口部の比率によって規定される反射率と透過率を有する半透過反射板を形成し、十分な外光が存在する所では反射型表示、外光が不十分な所では補助光源を利用して、透過型表示を行うようにした。開口部の形状は任意である。

【0080】

この実施形態では、2枚の透明基板1101、1103の間に液晶層1108が棒状のシール材1109によって封止された液晶セルが形成されている。液晶層1108は、所定のツイスト角を持つネマチック液晶で構成されている。上側の透明基板1103の内面上には、複数のストライプ状の透明電極1110がITOなどにより形成されていて、透明電極1110の表面上には配向膜1112が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

【0081】

一方、下側の透明基板1101の凹凸1120が形成された内面上には、例えばA1で形成された反射板となる金属層1102、着色層1104、平坦化膜を兼ねた保護層1106が順次形成され、この着色層1104には、例えばR（赤

）、G（緑）、B（青）の3色の着色層が所定パターンで配列されており、R、G、Bの3色の着色層が積層された領域が遮光層1113となっている。遮光層1113は着色層の積層以外にも、樹脂ブラックや多層クロムにより別途設ける方法を用いても良い。平坦化膜を兼ねた保護層1106は、表示エリア内の凹凸1120を閉じ込めるように形成されている。保護層1106上に密着性向上層1105を介して形成されたストライプ状の透明電極1107が上記透明電極1110と交差するように複数配列されている。TFD素子やTFT素子を備えたアクティブマトリクス型の装置である場合には、各透明電極1110は例えば矩形状に形成され、アクティブ素子を介して配線に接続される。ただし、TFT素子を備えた装置の場合は、透明電極1107のパターニングは不要である。シール材1109が形成される部分や実装端子となる部分は平坦部1121となっており、凹凸部1120上に形成された反射板1102は、透明基板1103の側から入射する光を反射する反射面となっている。

#### 【0082】

上側の透明基板1103の外面上に、透明基板1103側から順に、位相差板1114、偏光板1115が配置されている。また、液晶セルの下側には、透明基板1101の背後に位相差板1116が配置され、この位相差板1116の背後に偏光板1117が配置されている。そして、偏光板1117の下側には、白色光を発する蛍光管1118と、この蛍光管1118に沿った入射端面を備えた導光板1119とを有するバックライトが配置されている。導光板1119は裏面全体に散乱用の粗面が形成され、或いは散乱用の印刷層が形成されたアクリル樹脂板などの透明体であり、光源である蛍光管1118の光を端面にて受けて、図の上面からほぼ均一な光を放出するようになっている。その他のバックライトとしては、LED（発光ダイオード）やEL（エレクトロルミネセンス）などを用いることができる。

#### 【0083】

反射型表示について説明する。外光は図11における偏光板1115、位相差板1114をそれぞれ透過し、液晶層1108、着色層1104を通過後、反射板となる金属層1102によって反射され、再び偏光板1115から出射される

。このとき、液晶層 1108 への印加電圧によって明状態と暗状態、及びその中間の明るさを制御することができる。

#### 【0084】

次に、透過型表示について説明する。バックライトからの光は偏光板 1117 及び位相差板 1116 によって所定の偏光となり、半透過反射板となる金属層 1102 に設けられた開口部 1122 を通じて、着色層 1104、液晶層 1108 に導入され、液晶層 1108 を通過後、位相差板 1114 を透過する。このとき、液晶層 1108 への印加電圧に応じて、偏光板 1115 を透過（明状態）する状態と吸収（暗状態）する状態、及びその中間の状態（明るさ）を制御することができる。

#### 【0085】

本実施形態においては、遮光層 1113 を着色層とは独立に設けたり、透過表示時の色純度に最適な着色層を部分的に設け、着色層の積層による遮光層の OD 値を向上させたカラーフィルタ構造とした基板などを用いることも可能である。

#### 【0086】

また、本実施形態においては、半透過反射板となる金属層 1102 に、画素電極毎に開口部 1122 を設けることにより透過型表示が可能になるようにしたが、金属層 1102 の膜厚を 15~20nm と薄くすることによって、反射率が 85% 前後、透過率が 10% 前後の半透過反射板となるように形成しても同様の効果が得られる。この場合、金属層 1102 の開口部 1122 は不要となる。反射率と透過率の比率は、任意の膜厚に設定することが可能である。いずれの場合においても、上下それぞれの基板に設けられた透明電極によって、液晶層を駆動することになるので、半透過反射板となる金属層によって、反射率と透過率を規定することになる。

#### 【0087】

平坦部に形成されたアライメントマークを基準として整合性良く製造された、上述したような本実施形態の構成によれば、二重映りや表示のにじみのない反射型表示と透過型表示とを切り換えて表示することのできるカラー液晶装置が実現できた。

【0088】

(第9の実施形態)

本発明の電子機器の例を3つ示す。

【0089】

本発明の液晶装置は、様々な環境下で用いられ、しかも低消費電力が必要とされる携帯機器に適している。

【0090】

図12(a)は携帯情報機器であり、本体の上側に表示部121、下側に入力部123が設けられる。また表示部の前面にはタッチパネルを設けることが多い。通常のタッチパネルは表面反射が多いため、表示が見づらい。従って、従来は携帯型と言えども透過型液晶装置を利用することが多かった。ところが透過型液晶装置は、常時バックライトを利用するため消費電力が大きく、電池寿命が短かった。このような場合にも本発明の液晶装置は、反射型でも半透過反射型でも、表示が明るく鮮やかであるため、携帯情報機器に利用することが出来る。

【0091】

図12(b)は携帯電話であり、本体の前面上方部に表示部124が設けられる。携帯電話は、屋内屋外を問わずあらゆる環境で利用される。特に自動車内で利用されることが多いが、夜間の車内は大変暗い。従って携帯電話に利用される表示装置は、消費電力が低い反射型表示をメインに、必要に応じて補助光を利用した透過型表示ができる半透過反射型液晶装置が望ましい。本発明の第6の実施形態の液晶装置は、反射型表示でも透過型表示でも従来の液晶装置より明るく、コントラスト比が高い。

【0092】

図12(c)はウォッチであり、本体の中央に表示部126が設けられる。ウォッチ用途における重要な観点は、高級感である。本発明の液晶装置は、明るくコントラストが高いことはもちろん、光の波長による特性変化が少ないために色づきも小さい。従って、従来の液晶装置と比較して、大変に高級感ある表示が得られる。

【0093】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、液晶装置の製造工程に不可欠な各種アラメントマークや工程管理マーク等を配置する平坦部を所定の領域に設けた液晶装置用基板により、良好な反射特性を有する反射板を内蔵した液晶装置を、整合性良く製造することが可能であり、また、反射光の着色の無い、表示の二重映りやにじみなどの発生しない明るい反射型カラー液晶装置を構成することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)～(f)は本発明に係る第1の実施形態の液晶装置用基板の製造工程を示す概略図である。

【図2】 (a)～(f)は本発明に係る第2の実施形態の液晶装置用基板の製造工程を示す概略図である。

【図3】 (a)～(f)は本発明に係る第3の実施形態の液晶装置用基板の製造工程を示す概略図である。

【図4】 (a)～(e)は本発明に係る第4の実施形態の液晶装置用基板の製造工程を示す概略図である。

【図5】 (a)～(d)は本発明に係る第5の実施形態の液晶装置用基板の製造工程を示す概略図である。

【図6】 (a)～(f)は本発明に係る第6の実施形態の液晶装置用基板の製造工程を示す概略図である。

【図7】は本発明に係る液晶装置用基板の製造方法の第5の実施形態の液晶装置用基板上に形成された凹凸部と平坦部の境界部の光学顕微鏡写真である。

【図8】は本発明に係る液晶装置用基板の製造方法の第5の実施形態の液晶装置用基板上に形成された凹凸部と平坦部の境界部の段差形状のプロファイルを測定したチャートである。

【図9】 (a)及び(b)はそれぞれ、本発明に係る第5の実施形態の液晶装置用基板における、図5(b)、図5(d)の凹凸部の状態を示す光学顕微鏡写真である。

【図 10】は本発明に係る第 7 の実施形態の液晶装置の概略構造を示す断面図である。

【図 11】は本発明に係る第 8 の実施形態の液晶装置の概略構造を示す断面図である。

【図 12】本発明に係る液晶装置を搭載した電子機器の概略図であり、(a)は携帯情報機器、(b)は携帯電話、(c)はウォッチをそれぞれ示す。

【図 13】は本発明に係る液晶装置用基板の製造方法の第 5 の実施形態の液晶装置用基板上の平坦部に形成されたアライメントマークを示す光学顕微鏡写真である。

【符号の説明】

- 1・・・ガラス基板
- 2・・・ガラス基板中の網目形成体による網目状構造
- 3・・・ガラス基板中の網目修飾体領域
- 10・・・析出した過飽和成分によるネットワーク構造
- 11、1020、1120・・・ガラス基板上の凹凸部
- 12、1002、1102・・・反射板（金属層）
- 13・・・フォトリジスト
- 14、1121・・・平坦部
- 15・・・アライメントマーク
- 16・・・ラミネートフィルム
- 17・・・ステンレススチール板
- 18・・・サンドブラスト処理
- 1001、1003、1101、1103・・・ガラス基板
- 1006、1106・・・保護層（平坦化膜）
- 1008、1108・・・液晶層
- 1009、1109・・・シール材
- 1010、1107、1110・・・透明電極
- 1011、1012、1111、1112・・・配向膜
- 1014、1114、1116・・・位相差板



1015、1115、1117・・・偏光板

1004、1104・・・着色層

1005、1105・・・密着性向上層

1013、1113・・・遮光層

1118・・・蛍光管

1119・・・導光板

1122・・・反射板上の透過用開口部

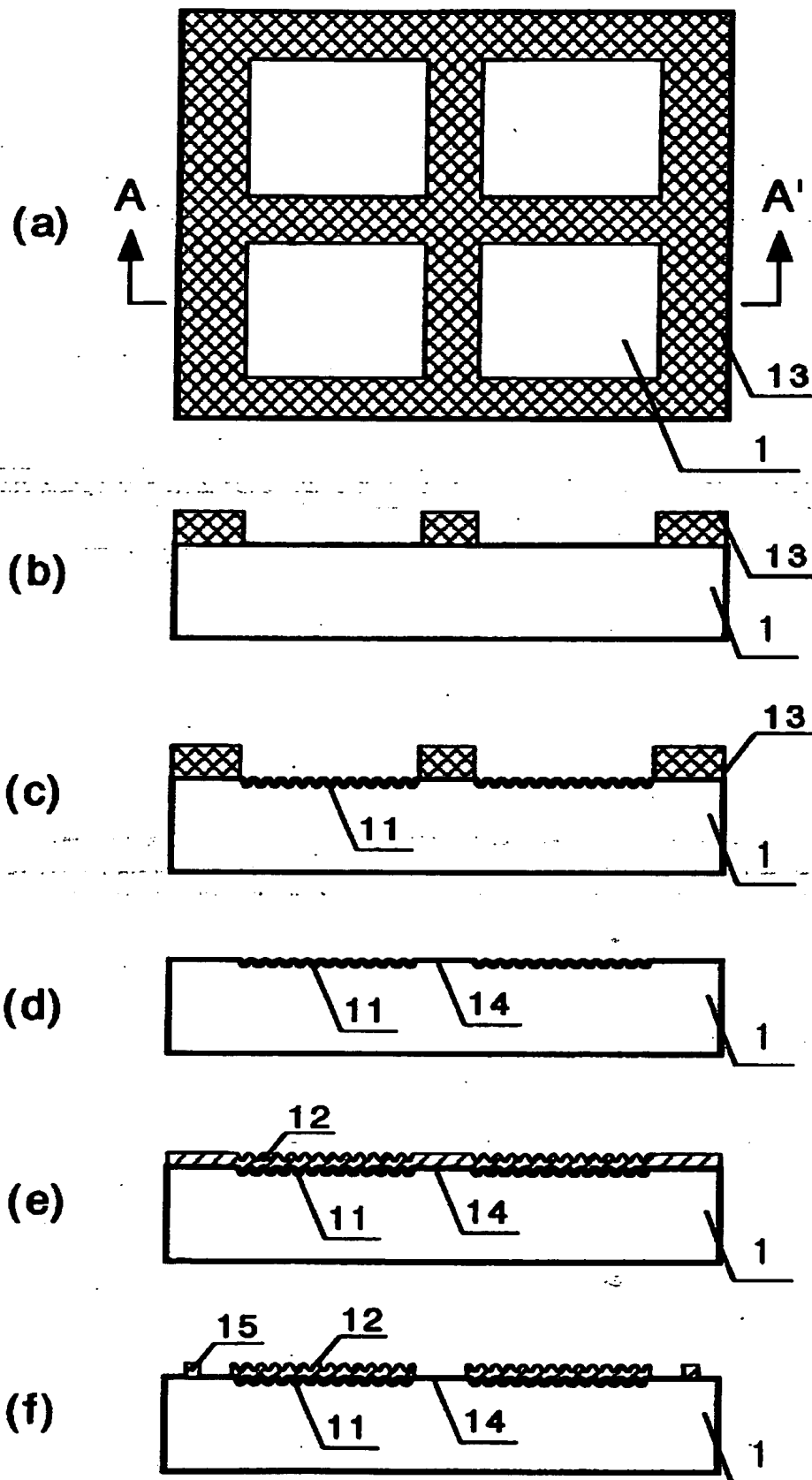
121、124、126・・・電子機器の表示部

122・・・携帯情報機器

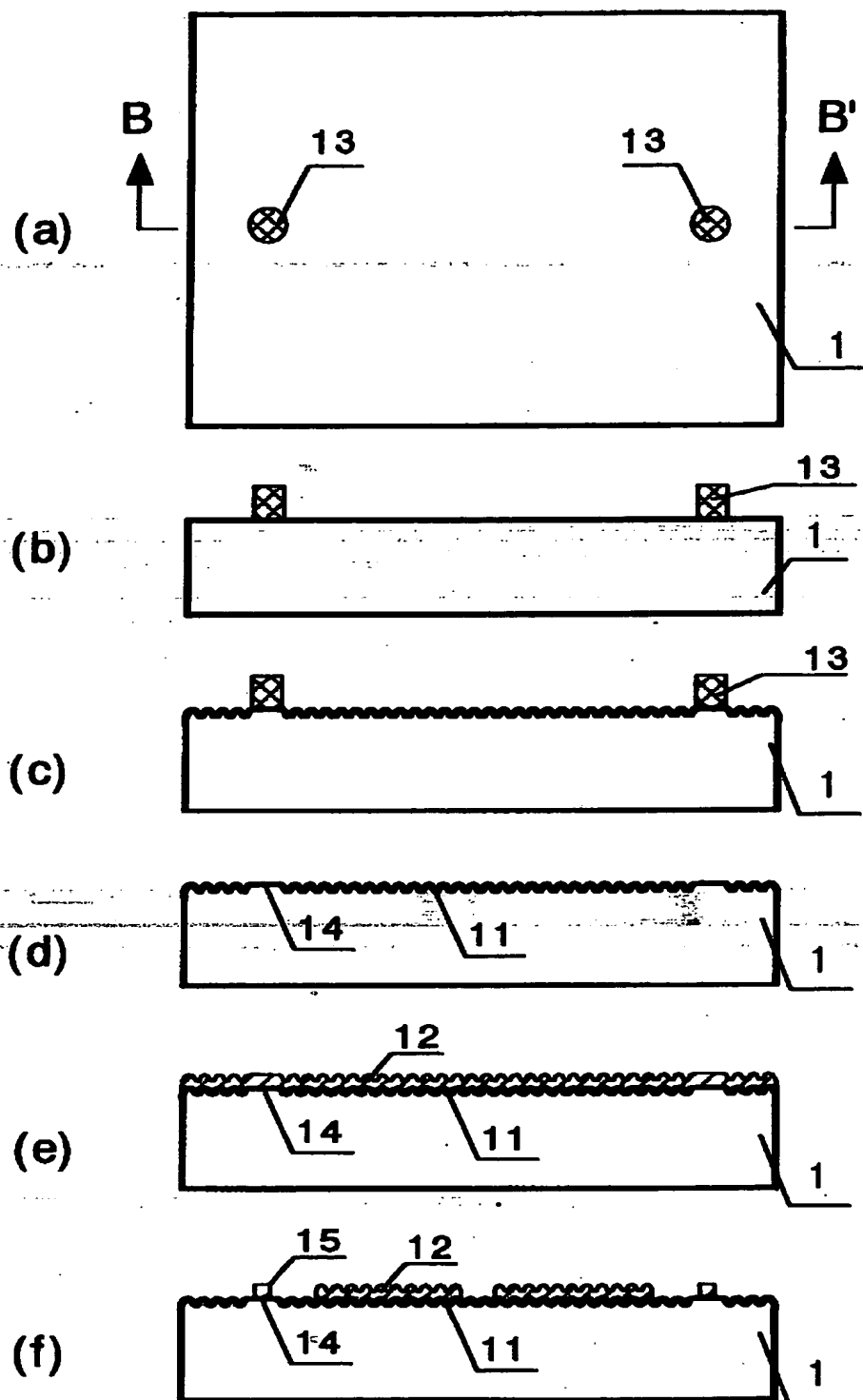
123・・・入力部

125・・・携帯電話

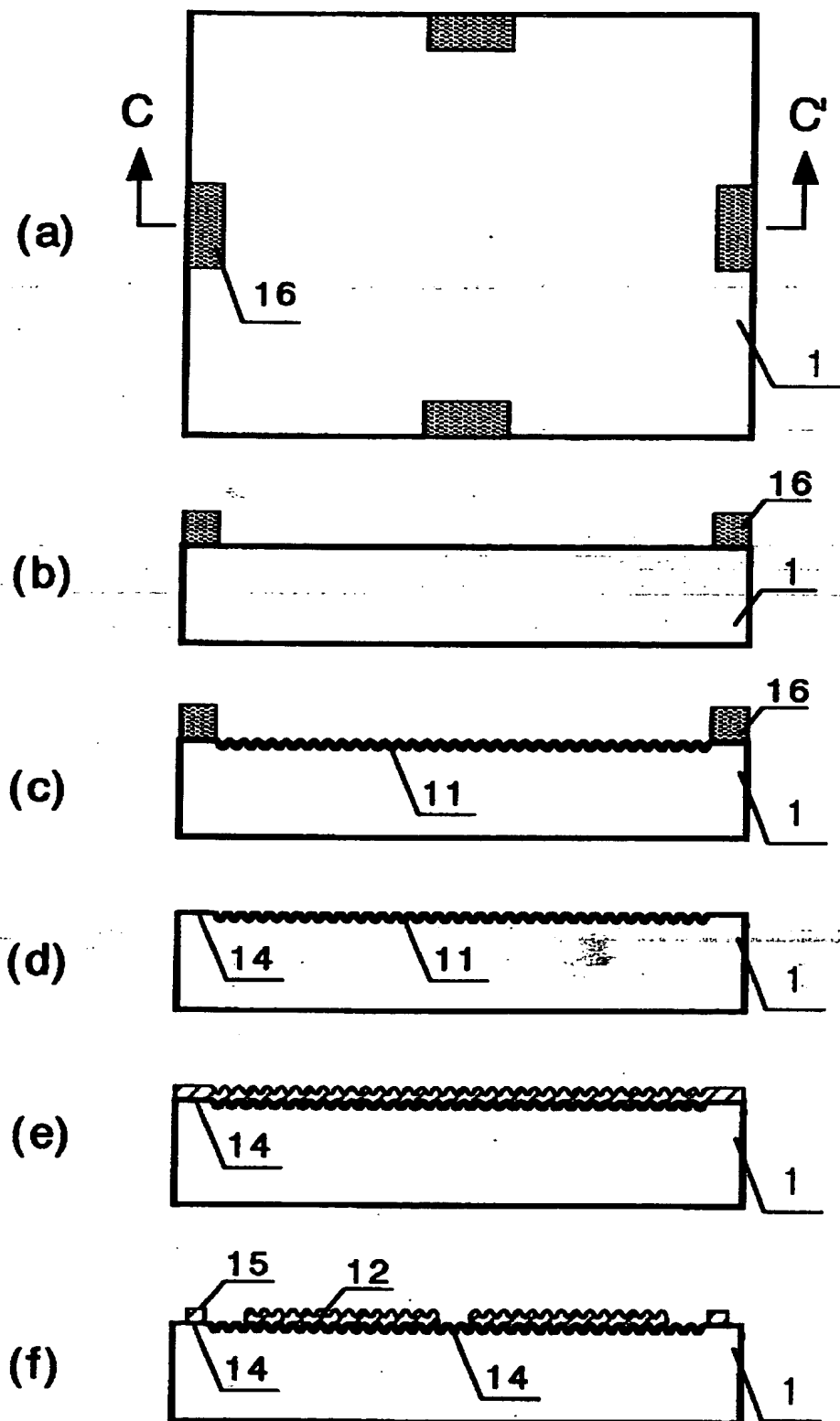
127・・・ウォッチ



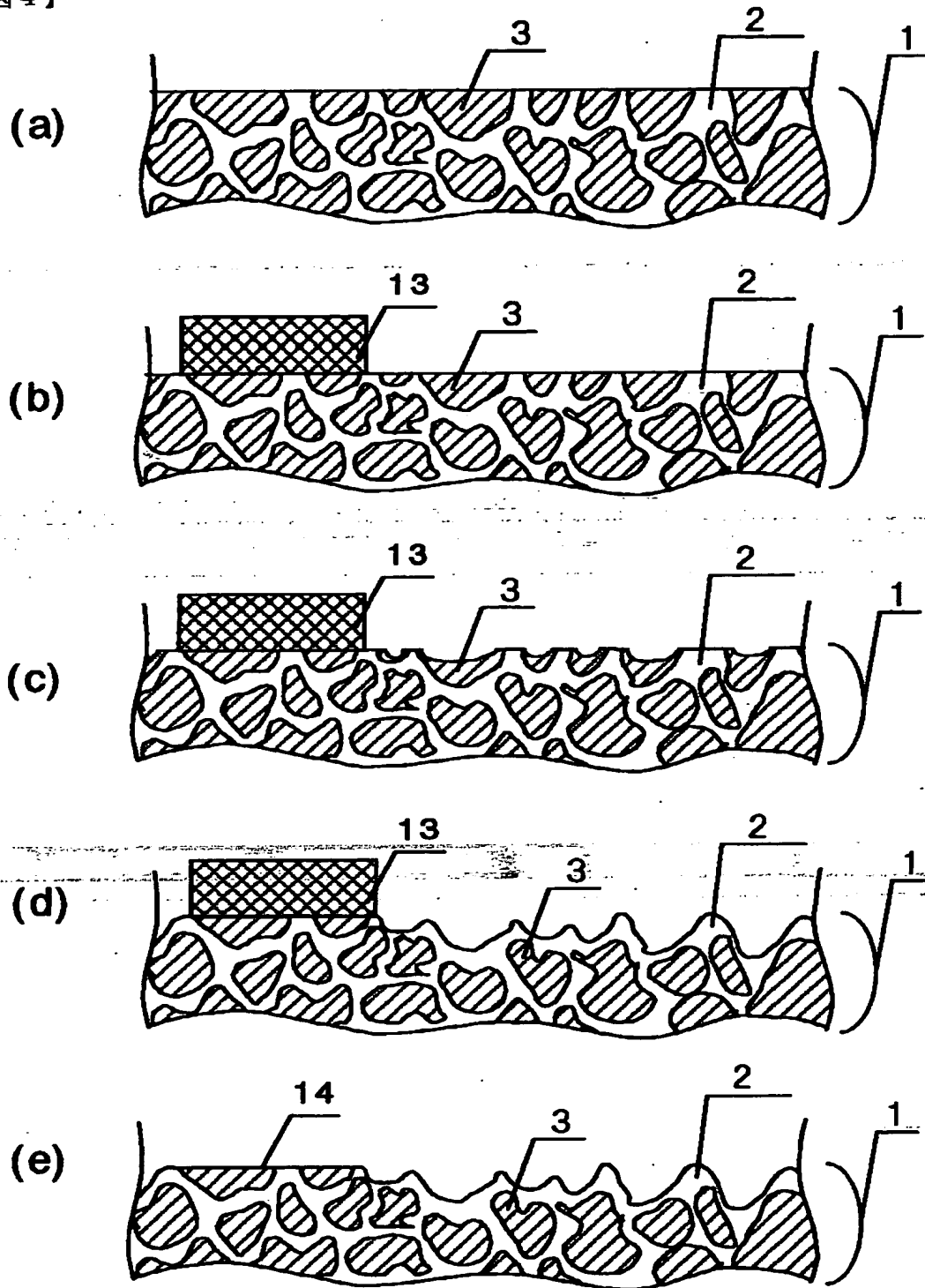
【図 2】



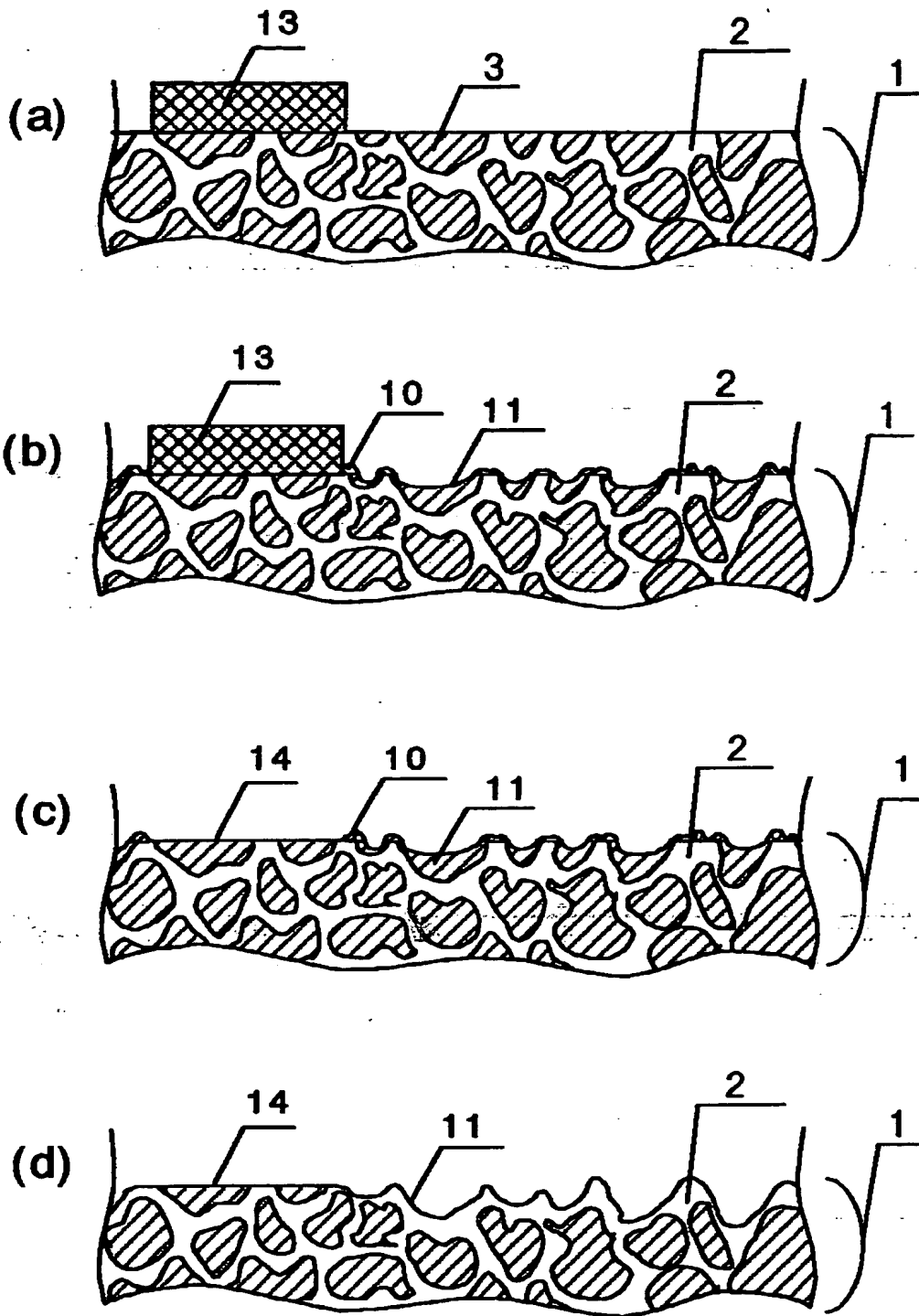
【図 3】



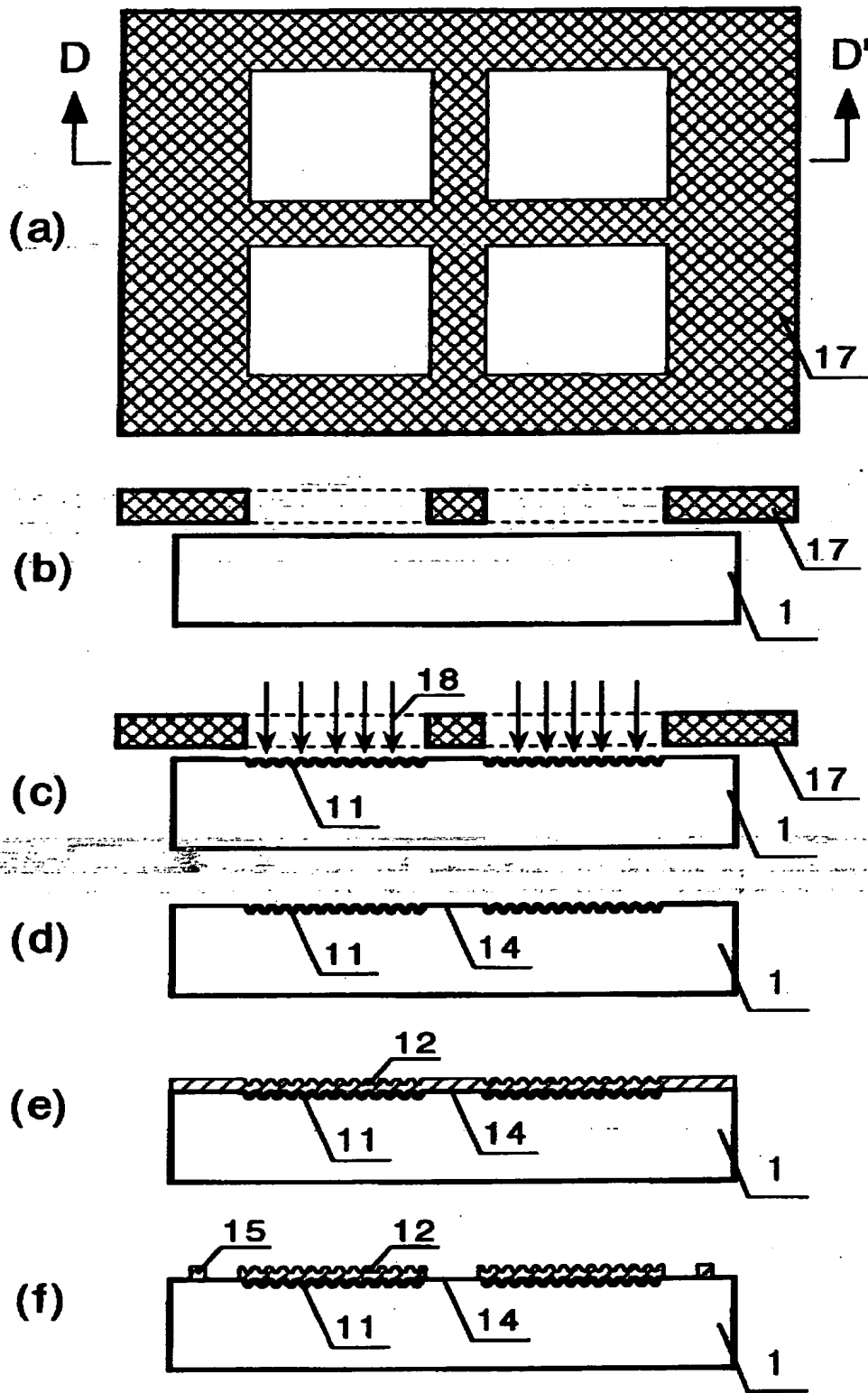
【図4】



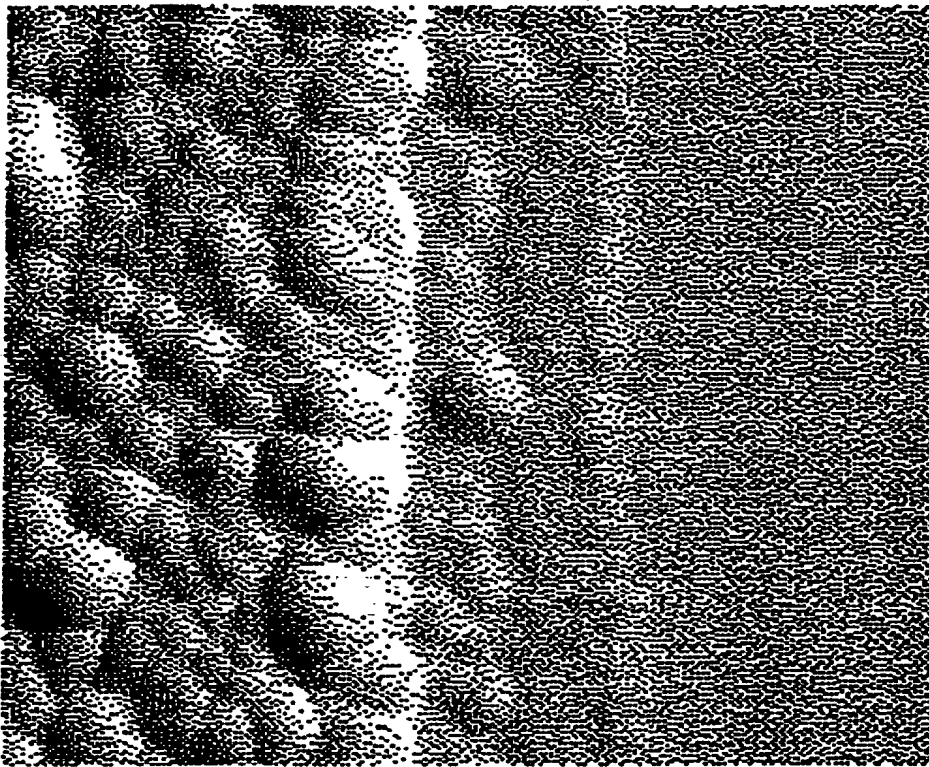
【図5】



【図 6】

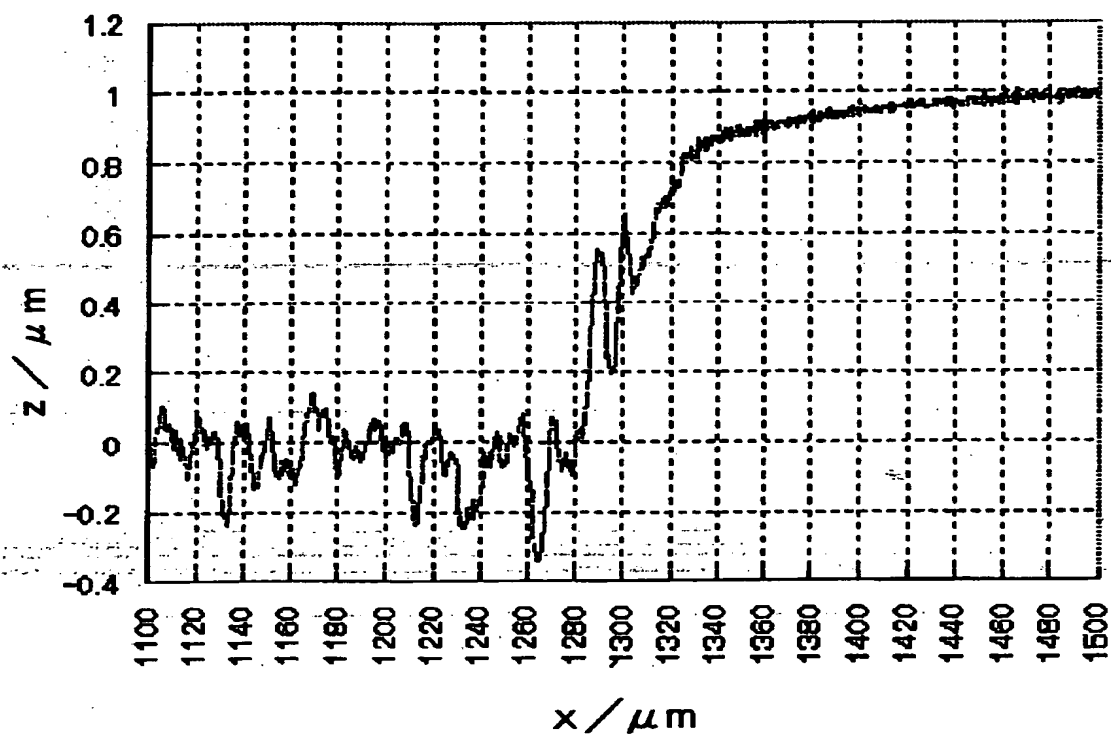


【図7】

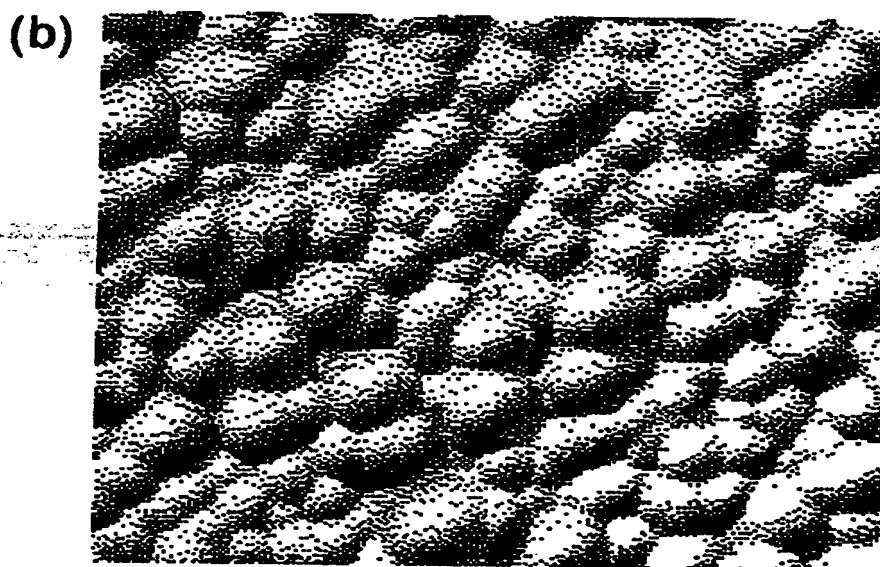
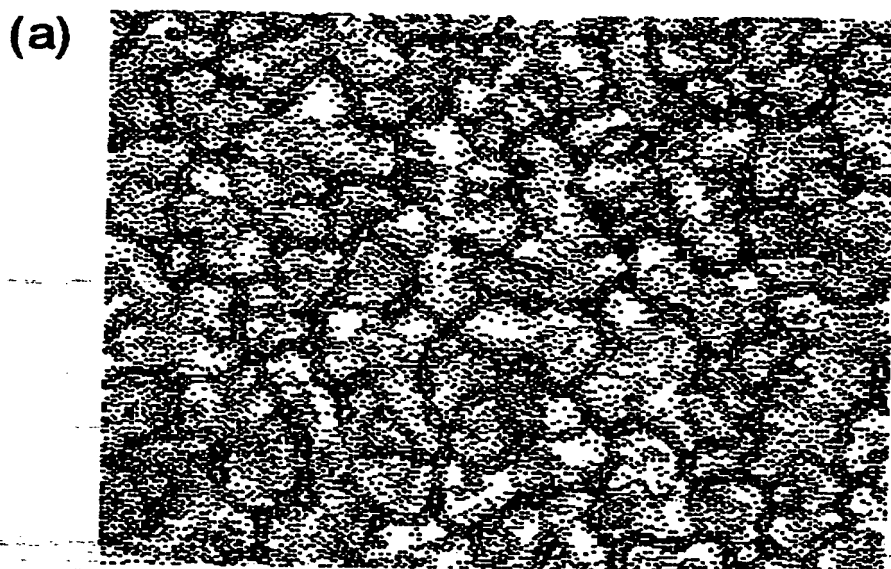




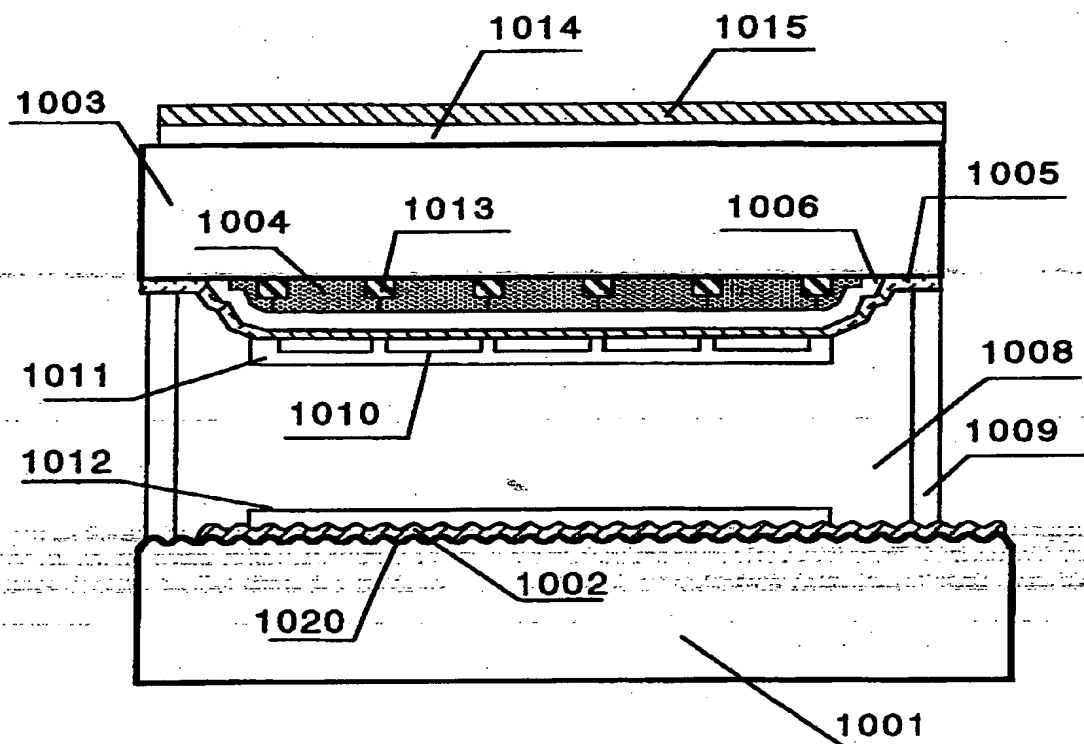
【図 8】



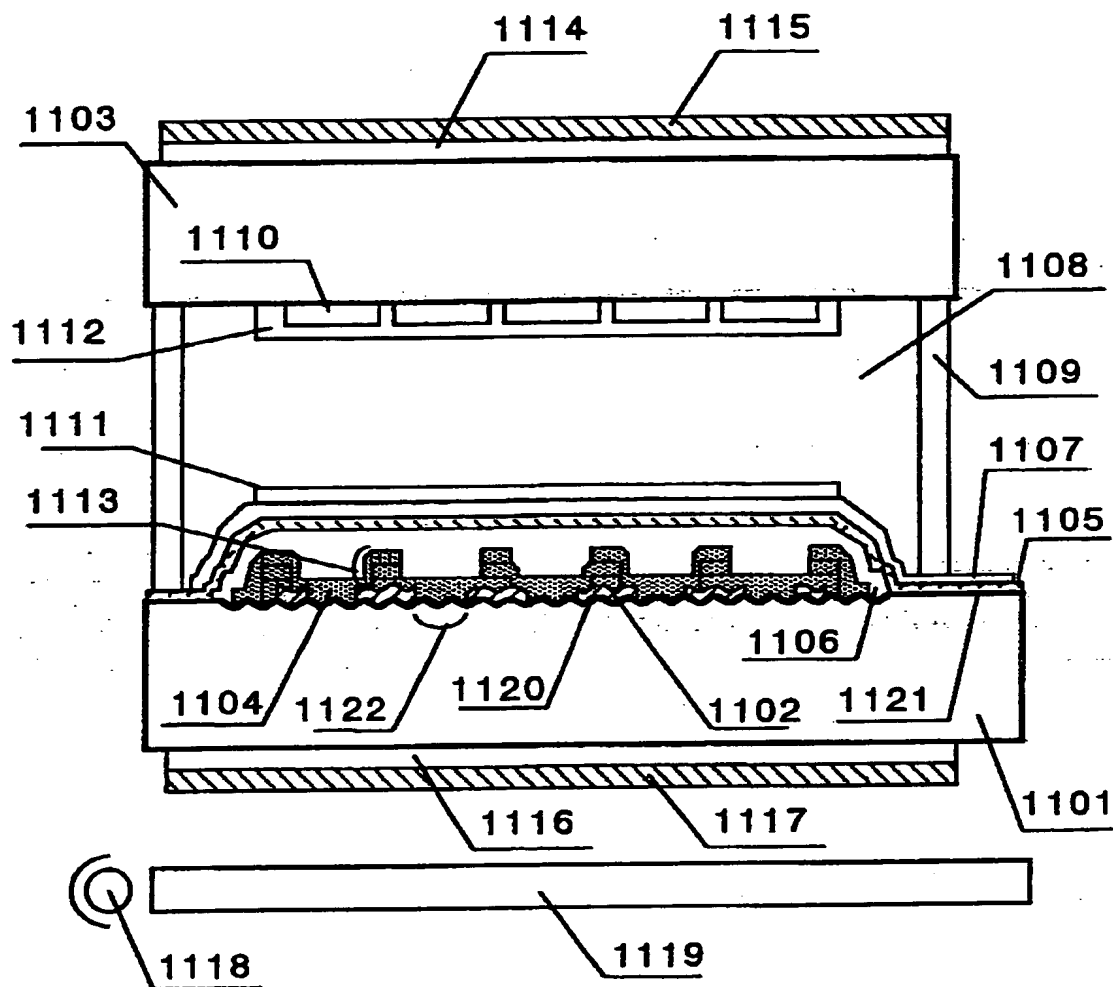
【図9】



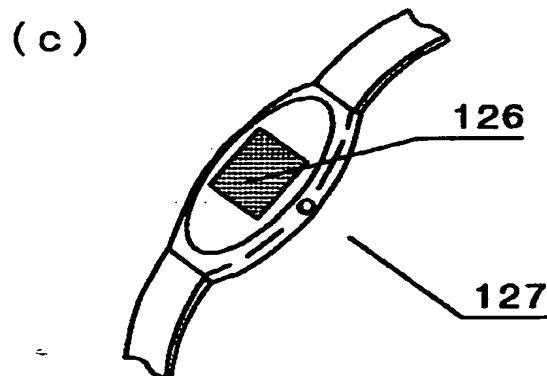
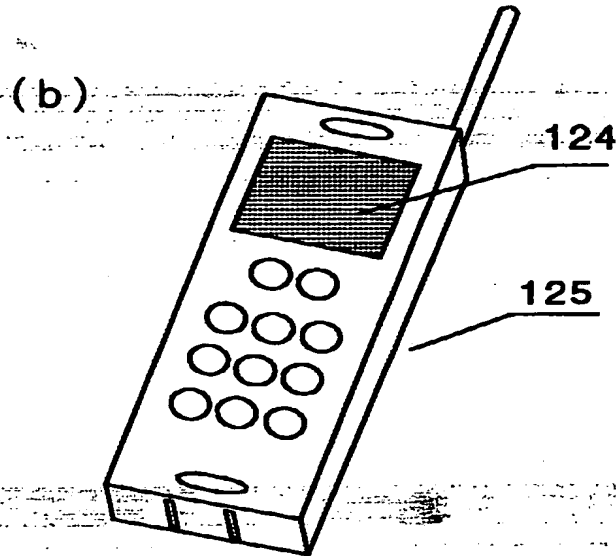
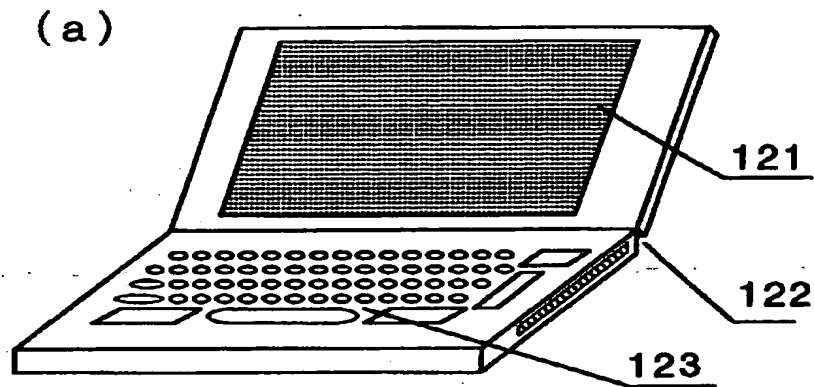
【図10】



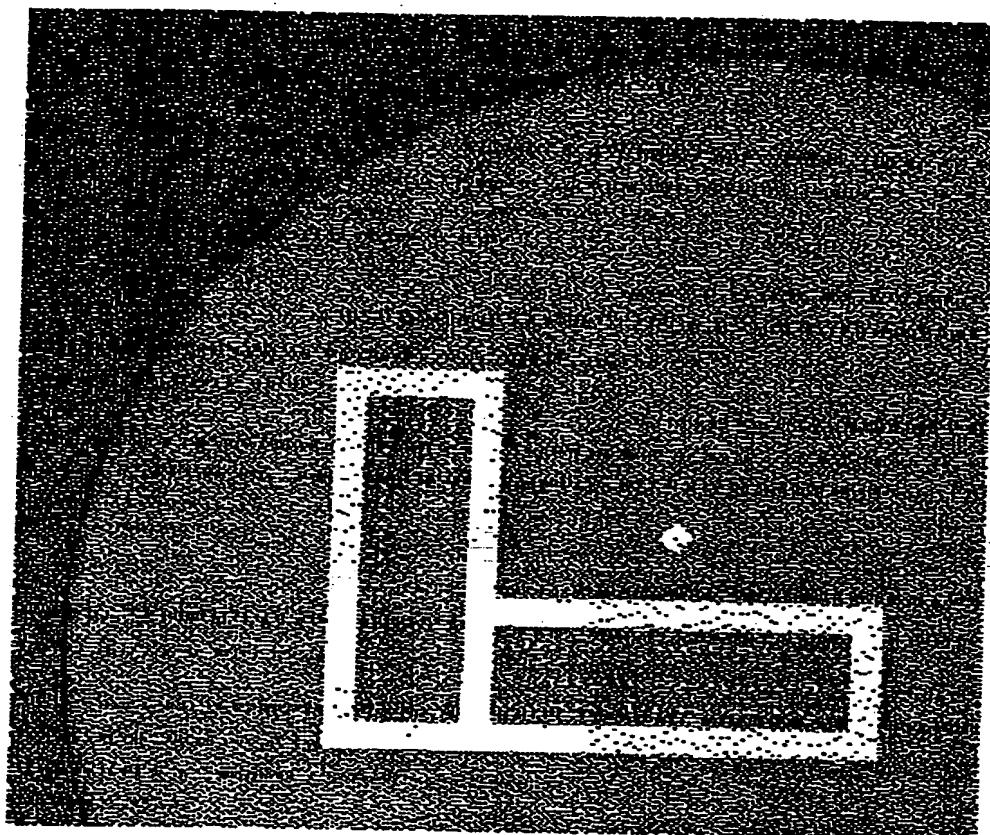
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反射型表示が可能な液晶装置において、良好な表示特性を実現するための凹凸と平坦部を有する液晶装置用基板を、歩留り良く安価に提供する。

【解決手段】 基板の構成成分のみによってランダムに凹凸を形成するとともに、液晶装置の製造工程に不可欠な各種アライメントマークや工程管理マーク等を配置する平坦部を所定の領域に設けることにより、良好な反射特性を有する反射板を内蔵した液晶装置を整合性良く製造することが可能となる液晶装置用基板を提供することができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社